MC-200 电动机故障检测仪

1 概述

电动机在工农业生产中使用极为广泛，数量可观，长期使用，难免发生故障，如不及时发现，往往会造成生产和经济上的巨大损失。盼望有一种简易快速地检测电动机潜在故障的工具，是设备检修人员普遍关心的问题。

MC-200电动机故障检测仪是本公司原MC-100电动机故障检测仪的升级换代产品。由于在功能上新增了相角检测和倍频检测等先进的测试方法，从而使仪器的确诊率大为提高，适用范围也从三相绕组扩大到单相绕组、直流绕组及电容器的检测诊断。仪器采用了带自动背光的液晶显示器作数字显示，显示结果更清晰，使用更方便。仪器外形美观大方，携带方便。绝缘检测的电压也从原先的500伏提高到1000伏，更符合电机绝缘检测的要求。

MC-200适用于任何型号的单相、三相交流电机、直流电机、变压器、发电机的绕组和单个线圈及电容器的故障检测。

检测内容包括线圈绕组间和绕组对外壳的绝缘，绕组本身的匝间短路、开路，三相绕组的平衡和绕组、电容器的相角等。

2 技术参数

适用范围：电感：0.35mH～1.6H；

电容：50nF～100μF；

阻抗：5～1000Ω；

相角：0～90°；

绝缘：0～∞。

信 号 源：频率：100、300、850、2400Hz 四档；

最大输出：6V、500mA。

绝缘测试电压：1000V。

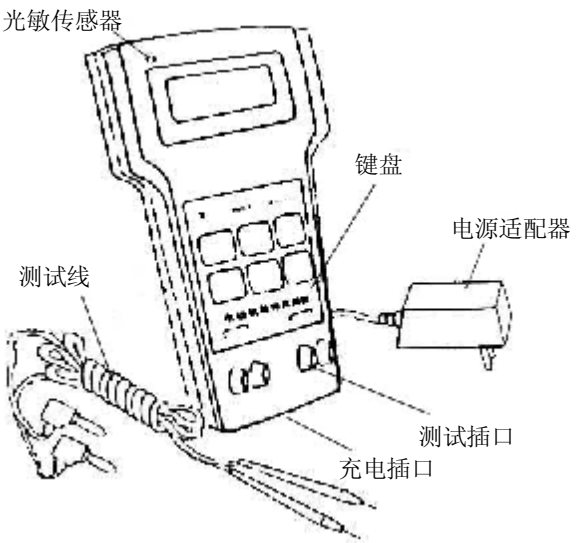
供电电压：12V　DC（可充电镍镉电池组）。

外形尺寸：210mm×120mm×43mm。

质　　量：约 650g。

环境温度：-10℃ ～40℃；相对湿度不大于80%。

3 仪器外型



4 操作键、开关、显示等功能

1）键功能

开关键，按奇数次为开，按偶数次为关，一分半钟无操作，则自动关机。

相角测试键，按下则显示相角值，正常值一般在35～80间，随频率不同而改变。在测相角前需先校零。

频率选择键，可依次对四档信号源频率切换。凡遇到无法校零的情况，可更换工作频率。

绝缘测试键，按下时显示窗显示绝缘电阻值，单位为kΩ，范围为0～1999。测绝缘时，测试线应插在(1000V)孔内。

校零键，按下可自动校零，假如显示值无法回零，则应更换频率，重新校零。

倍频测试键，按下时信号源频率加倍，对感性负载，显示值应接近-50；对容性负载，显示值应接近100。假如显示值接近0，则对电感来说，是匝间短路；对电容来说，是严重漏电。

2）指示灯

（OL）指示过载报警，可更换信号源频率来消除，如果仍无效，则可认为被测器件超出量限或损坏。

（LB）指示电源低压，电池须充电。

（L）指示被测器件是电感性负载，若负载开路，则指示灯不会亮。

（C）指示被测器件是电容性负载，若负载开路或容量太小，则指示灯不会亮。

“频率键”中的四个指示灯指示四档频率，从左到右依次为100、300、850及2400Hz。

（OK）指示绝缘电阻大于250kΩ。

3）检测线插口

（≈）插口，供相平衡、相角和倍频测试用。

（1000V）插口，供绝缘测试用。

4）显示器

带自动背光功能的液晶数字显示器，当操作环境较暗影响读数时，背光会自动点亮。

5 基本操作方法

所有测试操作需在切断电源的状态下进行，允许在控制开关端通过动力电缆遥测，最大距离不超过60米。对接有电容器单相电机来说，必须断开电容器与绕组的连线。

测试所得的读数，除绝缘电阻为有量纲值外，其余均为相对读数，因此，做好电机正常参数的档案记录，供故障检测时作对照基准是很有必要的。

5.1 三相电机定子绕组的检测

三相电机的定子绕组一般都是平衡的，因此宜用相平衡法检测。

a）相阻抗平衡检测。

先任选一相作参考相（△时取A－B，Y时取A－O），接上测试线，校零，即按住校零键，直至显示值为零，然后换相，并直接读取仪器的示值，各相的读数应接近零，若读数大于5，则需进一步测转子。

b）相角平衡检测。

先任选一相作参考相（△时取A－B，Y时取A－O），接上测试线，校零，测相角并记下读数作参考。测试线换相以同样的方法测其它相的相角。三相的相角读数应接近。若相角的读数很小，而三相又很不平衡，则读数小的一相可能有匝间短路。

c）相倍频阻抗平衡检测。

先任选一相作参考相（△时取A－B，Y时取A－O），接上测试线，校零，按倍频测试键，记下读数作参考。测试线换相，以同样方法测其它相的倍频阻抗。三相的倍频阻抗读数应接近。若倍频阻抗读数很低，三相又很不平衡，则读数小的相绕组可能有匝间短路。

5.2 单相绕组的检测

a）倍频检测。

绕组两端接上检测线，先校零。然后按倍频键，读数应接近-50，若数值很小则应更换信号频率，再校零，测倍频。若读数一直很小，则可能有匝间短路。

b）相角检测。

绕组两端接上检测线，先校零。然后按相角键读数应接近90，若很小则应另选信号频率，再校零，测相角。若读数一直很小，则可能有匝间短路。

5.3 电机转子检测

a）绕线转子可以同定子绕组一样，用倍频检测、相角检测的方法判断绕组的匝间短路。检测线可接在转子的滑环上。对三相转子绕组也可以用相平衡法检测。

b）鼠笼转子可以在定子绕组上进行，把检测线接在某一相上（Y时选A－O，△时选A－B），校零，然后不按任何键，用手慢慢转动转轴，显示值应为零或上下稍有波动。若波动幅度大于10时，表示转子有早期故障；若波动幅度大于30时，表示转子有严重故障（鼠笼断条）。

注：有些电机转子设计成非平衡型的，应区别对待。

5.4 直流电机检测

a）励磁绕组可用倍频检测法诊断匝间短路。测前应松开连接电枢绕组的电刷，若可能，应单独检测每一个励磁绕组。若不可能，可对所有励磁绕组串联检测。好的绕组读数

应在-50～-15间。由于直流绕组的匝数较少，因此读数可能偏小。最好能对照电机正常时的档案记录参数。若与正常参数差5，则可能是早期匝间短路；若差10以上，则是严重匝间短路。

b）转子绕组可在电刷两端进行平衡检测。把检测线接在电刷上，校零，然后不按任何键，缓慢转动转轴，读数应在零上下波动。若读数幅值大于10，则转子有故障。

注：若转子的电刷多于一对，则应用绝缘材料把非测试电刷对与换相器隔离。绝缘材料可用0.4毫米的环氧玻璃纤维板，剪成每边比电刷宽1.6毫米的形状，插入电刷与换相器之间。

5.5 绝缘检测

检测线插在1000V两孔内，红线插＋，黑线插－。

a）绕组对金属外壳。红线接绕组一端，黑线接外壳，按绝缘检测键，读数为绝缘电阻值。大于1999时，仅最高位显1。大于250时，OK灯亮。

b）绕组对绕组。两检测线分别接不相连的两绕组的一端，按绝缘检测键，读数为绝缘电阻值。大于1999时，仅最高位显1。大于250时，OK灯亮。

注：大部分电机，在1000V冷态测试时，绝缘值不应低于1000kΩ。

5.6 电容器检测

检测电容器时，先断开电容器与其它器件的连线，并使电容器放电以免电容器带有高压，损坏仪器。然后用倍频检测或相角检测法作判断。

a）倍频检测：把检测线接在电容器两端，校零，按倍频检测键，显示值应接近100。若太小，则可能是电容器漏电。

b）相角检测：把检测线接在电容器两端，校零，按相角检测键，显示值应接近90。若太小，则可能是电容器漏电。

注：电容器可测范围为50nF～100 μF。

6 仪器使用注意事项

仪器包装箱内附有充电用电源适配器。当仪器（LB）灯亮时，说明电池电量不足，应充电后使用，充电时实行机外充电：

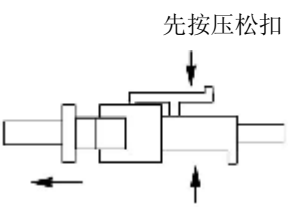
1）打开电池盒盖，用手指按住连接器的锁扣使它松口，拔下电池的连接器（见附图），使它与电源适配器的连接器相连。将电源适配器插入220V交流插座，这时“电源”和“充电”二指示灯均亮。

2）充电时间约为6小时，充足电，“充电”指示灯（绿）自动熄灭，将连接器恢复与机内连接，盖好电池盒。

3）请勿在电池电量充足（LB 灯未亮）时充电。

4）镍镉电池正常寿命约500次充、放电循环，但应避免对电池过度放电和充电，否则会降低电池的使用寿命。

5）电池损坏或漏液，应及时更换，以免殃及仪器本身。电池组应从生产厂购买。



7 附录

检测原理

1）平衡检测

平衡检测是测量信号电源在绕组中产生的电流，用自动校零的方法把此电流值设定为标准值，然后用同样的工况去测其它绕组，获得相对百分比偏差值，此偏差值小于**5%**时可认为绕组是良好的。

2）倍频检测

对于一个绕组,其阻抗与所加信号的频率成正比。于是，信号源的频率提高一倍，流过绕组的电流减为一半。若在基频条件下把测得的电流值设定为标准值，在倍频条件下，理想值应为-50％。好的绕组应在-50％～-15％ 左右。

对于一个电容器，其阻抗与所加信号的频率成反比。于是，信号源的频率提高一倍，流过电容器的电流增加一倍。若在基频条件下把测得的电流值设定为标准值，则在倍频条件下，理想值应为100％。好的电容器应在90％～100％左右。

3）相角检测

交流信号加在绕组上，流过绕组的电流比电压滞后一个角度，称为相角。对纯电感，相角为90°。好的绕组应在35°～80°左右。

交流信号加在电容器上，流过电容器的电流比电压超前一个角度，称为相角，对纯电容，相角为90°。好的电容器应接近90°。

4）绝缘检测

1000伏的电压通过取样电阻，加到被测器件两端，测量被测器件两端的压降，即可得到被测器件的绝缘电阻。